

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE  
PATENTIERBARKEIT**

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 31 JAN 2006
WIPO
PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2002P18275WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Formblatt PCT/IPEA/416
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/052799	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 04.11.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 01.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02K1/02, H02K1/27, F02M37/08		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen
  - a.  (*an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt*) insgesamt 7 Blätter; dabei handelt es sich um
    - Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).
    - Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.
  - b.  (*nur an das Internationale Büro gesandt*)> insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).
4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
  - Feld Nr. II Priorität
  - Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
  - Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  09.09.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  30.01.2006
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Türk, S Tel. +49 89 2399-7667 

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/052799

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
  - Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
    - internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
    - Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
    - internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt*):

### Beschreibung, Seiten

5, 6	in der ursprünglich eingereichten Fassung
1, 3, 4	eingegangen am 09.09.2005 mit Schreiben vom 06.09.2005
2, 2a	eingegangen am 30.11.2005 mit Schreiben vom 28.11.2005

### Ansprüche, Nr.

1-6	eingegangen am 30.11.2005 mit Schreiben vom 28.11.2005
-----	--

### Zeichnungen, Blätter

1	in der ursprünglich eingereichten Fassung
---	---

einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3.  Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
  - Beschreibung: Seite
  - Ansprüche: Nr. 7-10
  - Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigefügten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c).
  - Beschreibung: Seite
  - Ansprüche: Nr.
  - Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/052799

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

1. Feststellung  
Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-6  
Nein: Ansprüche
- Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1-6  
Nein: Ansprüche
- Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-6  
Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
BERICHT ZUR PATENTIERBARKEIT  
(BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen  
**PCT/EP2004/052799**

**Begründung zur Stellungnahme hinsichtlich Art. 35 (2) PCT:**

**Artikel 19 (2) PCT:**

Der vorliegende unabhängige Anspruch 1 besteht aus den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 1, 5-8. Die abhängigen Ansprüche 2-6 korrespondieren mit den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 9, 2-4, 10. Die Erfordernisse von Art. 19 (2) PCT sind damit erfüllt.

**Artikel 33 (2) PCT:**

Dokument D1 (= US 6220826) wird als nächstliegender Stand der Technik angesehen. Es offenbart die Merkmale der Präambel aus Anspruch 1. Somit ist Anspruch 1 neu im Sinne von Art. 33 (2) PCT.

**Artikel 33 (3) PCT:**

Anspruch 1 wird auch als erfinderisch im Sinne von Artikel 33 (3) PCT im Lichte des zur Verfügung stehenden Stands der Technik betrachtet:

Aus der D2 (= US 6204584) ist zwar insbesondere ein gegenüber dem Formkörper einstellbares magnetisches Rückschlusselement offenbart (siehe hierzu Abb. 3 und Spalte 2, Zeilen 37-43 bzw. Spalte 4, Zeilen 1-20). Diese Lehre würde vom Fachmann auch ohne erfinderische Tätigkeit auf den aus der D1 bekannten Kraftstoffpumpen-Motor übertragen werden können.

Weiterhin aber beinhaltet Anspruch 1 die Merkmale, dass der "Formkörper eine axiale Ausnehmung aufweist, wobei die axiale Ausnehmung eine Öffnungsseite und eine der Öffnungsseite gegenüberliegende Grundseite aufweist, an der der Formkörper mit der Welle verbunden ist" - diese Merkmale jedoch sind jedoch weder aus der D1, noch aus der D2, sondern z.B. aus der D8 (= JP 04046539) bekannt.

Ausserdem definiert Anspruch 1, dass das "magnetische Rückschlusselement durch Verschieben auf der Welle gegenüber dem Formkörper einstellbar" ist. Lediglich die D7 (= US 6455975) liefert hierzu einen Lösungsansatz, da sie vorschlägt, den gesamten Rotor (bestehend aus shaft/hub combination (22) und "magnet" (25), siehe Abb. 1) gegenüber Stator (14) zu verschieben.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
BERICHT ZUR PATENTIERBARKEIT  
(BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052799

Um also, ausgehend von der Kraftstoffpumpe gemäss D1 zu einem Motor für eine Kraftstoffpumpe gemäss dem vorliegenden unabhängigen Anspruch 1 zu kommen, müsste der Fachmann vier Dokumente, nämlich die D1, D2, D7 und D8 miteinander kombinieren und zusätzlich weitere Modifikationen aufgrund seines Fachwissens hinzufügen - beispielsweise müsste der Fachmann erkennen, dass anstelle der in D7 vorgeschlagenen Methode, den gesamten Rotor gegenüber dem Stator zu verschieben, um die Spannung zu regeln, alternativ das Rückschlusselement des Rotors gegenüber dem Rotor selbst verschoben werden könnte.

Diese Vielzahl von benötigten Dokumenten sowie der Zwang zu weiteren Modifikationen lediglich auf Basis von allgemeinem Fachwissen spricht jedoch für das Vorhandensein einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33 (3) PCT.

Zu argumentieren, dass das Hinzuziehen der besagten vier Dokumente sowie das Anwenden von allgemeinem Fachwissen naheliegend sei, wäre *ex post facto* und damit nicht gerechtfertigt.

**Artikel 33 (4) PCT:**

Die gewerbliche Anwendbarkeit ist offensichtlich gegeben.

**abhängige Ansprüche:**

Ansprüche 2-6 sind rückbezogen auf, und beinhalten alle technischen Merkmale des unabhängigen Anspruchs. Die Erfordernisse der Neuheit sowie der erfinderischen Tätigkeit sind daher ebenfalls erfüllt.

**Beschreibung****Motor für eine Kraftstoffpumpe**

5 Die Erfindung bezieht sich auf einen elektronisch kommutierten Motor für eine Kraftstoffpumpe mit einem drehfest mit einer Welle verbundenen Rotor mit einem kunststoffgebundenen Ferrit.

10 Es sind elektronisch kommutierte Motoren als kommutatorlose Gleichstrommotoren, so genannte Elektronikmotoren, bekannt. Solche bürstenlosen Gleichstrommotoren zeichnen sich durch Wartungsfreiheit und vergleichsweise geringe Herstellungskosten aus. Weiterhin ist es bekannt, bei derartigen Motoren einen auf einer Welle angeordneten Rotor aus dauermagnetischem Werkstoff, beispielsweise kunststoffgebundenem Bariumferrit, vorzusehen.

20 Als problematisch bei den bekannten Motoren hat sich herausgestellt, dass der Rotor bei Kontakt mit Otto- oder Diesalkraftstoffen, wie er bei Einsatz der Motoren zum Antrieb von Kraftstoffpumpen unvermeidbar ist, auf Dauer zerstört wird. Darüber hinaus weisen die Wirkungsgrade der Motoren eine große, von weiteren Systemparametern abhängige Bandbreite auf.

25 Aus der US-A-6 220 826 ist ein elektronisch kommutierter Motor für eine Kraftstoffpumpe der eingangs genannten Art bekannt.

30 Aus der US-A 6 204 584 ist ein Rotor für einen elektrisch kommutierten Motor bekannt, der einen rohrförmigen Dauermagnetkörper mit am Umfang alternierenden Polen aufweist und in dessen durchgehende zylindrische Durchgangsöffnung ein Rückschlußelement hineinragt, das einen kreisförmigen Grundquerschnitt besitzt und ein oder mehrere Paare von Abflachungen an seiner Mantelfläche aufweist. Durch die Abflachungen werden Luftspalte zwischen dem Rückschlußelement und dem rohrförmigen Dauermagnetkörper gebildet. Durch Verdrehung des

Neue Beschreibungsseiten

Rückschlusselement in dem Dauermagnetkörper ist eine Einstellbarkeit des Rückschlusselementes gegeben.

5

Aus der US 6,455,975 B1 ist ein Generator mit einer konischen Nabe aus einem magnetischen Stahl bekannt, deren Mantelfläche eine konstante Wandstärke aufweist und auf der Magneten angeordnet sind.

10

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Motor der eingangs genannten Art für eine Kraftstoffpumpe zu schaffen, der einen hohen Wirkungsgrad bei gleichzeitig langer Lebensdauer aufweist.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Rotor einen von dem kunststoffgebundenen Ferrit gebildeten kraftstoffbeständigen Formkörper aufweist und dass ein durch Verschieben auf der Welle gegenüber dem Formkörper einstellbares magnetisches Rückschlusselement vorgesehen ist, wobei der Formkörper eine axiale Ausnehmung aufweist, in die das Rückschlusselement eingreift, wobei die axiale Ausnehmung eine Öffnungsseite und eine der Öffnungsseite gegenüberliegende Grundseite aufweist, an der der Formkörper mit der Welle verbunden ist, und wobei die axiale Ausnehmung einen Trichter bildet, der sich zur Öffnungsseite hin konisch erweitert, und dass das Rückschlusselement einen Konus bildet, der sich zur Grundseite der Ausnehmung hin verjüngt.

30 Durch die Einstellbarkeit des Rückschlusselementes gegenüber dem einen Formkörper bildenden kunststoffgebundenen Ferrit kann den Wirkungsgrad des Motors optimierend der magnetische Fluss speziell auf das Motorsystem abgestimmt werden. Der Formkörper gestattet dabei ein gezieltes Zusammenwirken von  
35 Rückschlusselement und dem magnetisch mehrpoligen Rotor. Der Formkörper selbst behält auch in einer Kraftstoffumgebung

dauerhaft seine Form, wodurch nicht nur die elektromagnetischen Eigenschaften und die Leistungsabgabe des Motors über die Zeit konstant bleiben, sondern auch eine den Verschleiß erhöhende Unwucht des Rotors zuverlässig vermieden wird.

5

Durch das Verschieben des Rückschlusselements wird eine besonders exakte Zuordnung von Formkörper und Rückschlusselement bei hoher Stabilität der Motoranordnung erreicht.

Durch das Eingreifen des Rückschlusselements in die Ausnehmung wird ein besonders kompakter Aufbau erreicht.

Man könnte sich vorstellen, Ausnehmung und Formkörper derart auszubilden, dass das Rückschlusselement den Formkörper vollständig durchgreift. Eine insbesondere hohe Stabilität der Motoranordnung und deren leichte Montierbarkeit wird aber dann erreicht, wenn die axiale Ausnehmung eine Öffnungsseite und eine der Öffnungsseite gegenüberliegende Grundseite, an 10 der der Formkörper mit der Welle verbunden ist, aufweist.

Durch die Ausbildung der Ausnehmung als Trichter und des Rückschlusselements als Konus wird die Einstellbarkeit des Rückschlusselements gegenüber dem Formkörper wesentlich erleichtert.

Entspricht gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung der Öffnungswinkel des Trichters dem Kegelwinkel des Konus, so kann der Magnetfluss besonders exakt auf das Motor- 20 system abgestimmt werden; die Mantelfläche des Konus und die korrespondierende Trichterinnenfläche liegen dabei stets parallel zueinander.

Grundsätzlich sind beliebige kraftstoffbeständige Kunststoffe 25 als Träger für den Ferrit verwendbar, die eine hohe Formbeständigkeit aufweisen. Von besonderem Vorteil insbesondere für eine hohe chemische Beständigkeit und eine sehr hohe Dimensionsstabilität des Formkörpers ist es aber, wenn der den Ferrit bindende Kunststoff Polyphenylensulfid (PPS) ist. Für 30 PPS spricht weiterhin seine inhärente Flammwidrigkeit. Da der Ferrit für die permanentmagnetischen Eigenschaften des Rotors verantwortlich ist, ist es zudem günstig, wenn er eine große Koerzitivkraft aufweist.

35 Gemäß einer aus Versuchen entwickelten vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Formkörper stabilisierendes Fasermaterial auf. Als besonders geeignet und darüber hinaus

kostengünstig hat sich ein Volumenanteil von in etwa 2 % Glasfasern herausgestellt.

Man könnte sich vorstellen, den Formkörper beispielsweise auf 5 die Welle aufzustecken und mit ihr zu verkleben. Hingegen ist eine besonders einfache und dauerholtbare Verbindung des Rotors mit der Welle bei gleichzeitiger Vermeidung einer Rotorunwucht gewährleistet, wenn gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung der Formkörper auf die Welle 10 aufgespritzt ist und in einem Verbindungsreich von Welle und Formkörper die Welle eine ihre Oberflächenrauhigkeit erhöhende Struktur aufweist. Diese Struktur kann zum Beispiel eine Anrauhung oder - besonders vorteilhaft - eine Ausbildung eines Rändels sein.

15

Eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung des Motors ergibt sich, wenn gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung das Rückschlusselement auf die Welle aufgepresst ist. Das Rückschlusselement kann dabei nach 20 der Verbindung von Formkörper und Welle auf diese die exakte Einstellung gegenüber dem Formkörper sicherstellend gepresst werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung 25 dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Darin zeigt die einzige Figur eine geschnittene Teilansicht eines Motors für eine Kraftstoffpumpe.

In der Figur ist in einer schematischen Ansicht ein magnetisch mehrpoliger Rotor 1 eines nicht weiter dargestellten 30

Neue Patentansprüche

1. Elektronisch kommutierter Motor für eine Kraftstoffpumpe mit einem drehfest mit einer Welle verbundenen Rotor

5 mit einem kunststoffgebundenen Ferrit, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (1) einen von dem kunststoffgebundenen Ferrit (4) gebildeten

kraftstoffbeständigen Formkörper (6) aufweist und dass ein durch Verschieben auf der Welle (2) gegenüber dem

10 Formkörper (6) einstellbares magnetisches Rückschluss- element (14) vorgesehen ist, wobei der Formkörper eine axiale Ausnehmung (12) aufweist, in die das Rück-

15 schlusselement (14) eingreift, wobei die axiale Ausnehmung (12) eine Öffnungsseite (18) und eine der Öff-

nungsseite (18) gegenüberliegende Grundseite (20) auf- weist, an der der Formkörper (6) mit der Welle (2) ver-

20 bunden ist, und wobei die axiale Ausnehmung (12) einen Trichter (22) bildet, der sich zur Öffnungsseite (18) hin konisch erweitert, und dass das Rückschlusselement

25 (14) einen Konus (24) bildet, der sich zur Grundseite (20) der Ausnehmung (12) hin verjüngt.

2. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

25 zeichnet, dass der Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) des Trichters (22) dem Kegelwinkel ( $\beta$ ) des Konus (24) entspricht.

3. Motor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-

durc h gekennzeichnet, dass der den

30 Ferrit (4) bindende Kunststoff Polyphenylensulfid ist.

4. Motor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-

durch gekennzeichnet, dass der Form-

körper (6) stabilisierendes Fasermaterial aufweist.

35

5. Motor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-

durch gekennzeichnet, dass der Form-

körper (6) auf die Welle (2) aufgespritzt ist und dass in einem Verbindungsbereich (8) von Welle (2) und Formkörper (6) die Welle (2) eine ihre Oberflächenrauhigkeit erhöhende Struktur (10) aufweist.

5

6. Motor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, durch gekennzeichnet, dass das Rückschlusselement (14) auf die Welle (2) aufgepresst ist.